



TITLE:

簡単化されたモデルでの破壊進展
速度,理論及びシミュレーション(パ
ターン形成、運動と統計,研究会報
告)

AUTHOR(S):

古川, 浩

CITATION:

古川, 浩. 簡単化されたモデルでの破壊進展速度,理論及びシミュレーシ
ョン(パターン形成、運動と統計,研究会報告). 物性研究 1991, 57(3):
414-414

ISSUE DATE:

1991-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/94839>

RIGHT:

簡単化されたモデルでの破壊進展速度，理論及びシミュレーション

山口学教育学部 古川 浩

結晶にストレスを加え，その結果起きる破壊をモデルを使って調べる．同じ話題は過去に本研究会ですでに大橋先生（玉川大）によってレビューがなされている．ここでは特に破壊の進展速度を求める．破壊の進展速度の定量的な面は以外と解明されていない．定性的に分かっていることは，破壊の進展速度が結晶中を伝わる音速に密接に関係するらしい，と云うことである．例えば，進展速度＝音速・ X ，であり， X は1より小さい定数である，等．このことから次の二つのことが予想される．1．破壊は音波の振動によって引き起こされる現象である．2．破壊は音波とは直接関係なく単にメカニズムに類似性がある．もし1を支持すれば，破壊の進展開始に多少の遅れが在るにしても，破壊の進展速度は音速そのものでなくてはならない．従って，2が正当であろう．しかし，音速が簡単な議論によって正確に導けるのとは対称的に，破壊の進展速度はなかなかの難物である．次元解析するにしても変数が余分にある．ここではカットされたハーモニックポテンシャルで相互作用する正方格子結晶について，理論的考察とシミュレーションを報告する．

一つの結晶軸（ y 軸）方向に結晶を引っ張った状態にして，内部に人工的に亀裂を作る．この時，亀裂はもう一方の結晶軸（ x 軸）に沿って進展するものとする．支えを失った亀裂面は y 軸に沿って移動する．この現象はいわば”自由落下”である．一方，亀裂の先端は，亀裂面に沿った張力の y 成分が分子間力と釣合が保てなくなると次の格子点へ移動する．この二つのプロセスの組合せによって，亀裂の進展速度を近似的に求めることが出来る．その結果，亀裂の進展速度 v として次を得た．

$$v = c (r_0/a - 1) (3(r_0 - r_e)/a)^{-1/3}$$

ここで， c は軸方向の音速， a はストレスのないときの分子間距離， r_e はストレスがかかった状態の分子間距離， r_0 は結晶が壊れる時の分子間距離である．図はシミュレーションと上の結果を比較したものである．シミュレーションが約10パーセント程度理論値より小さいが，パラメーター依存性は一致している．

